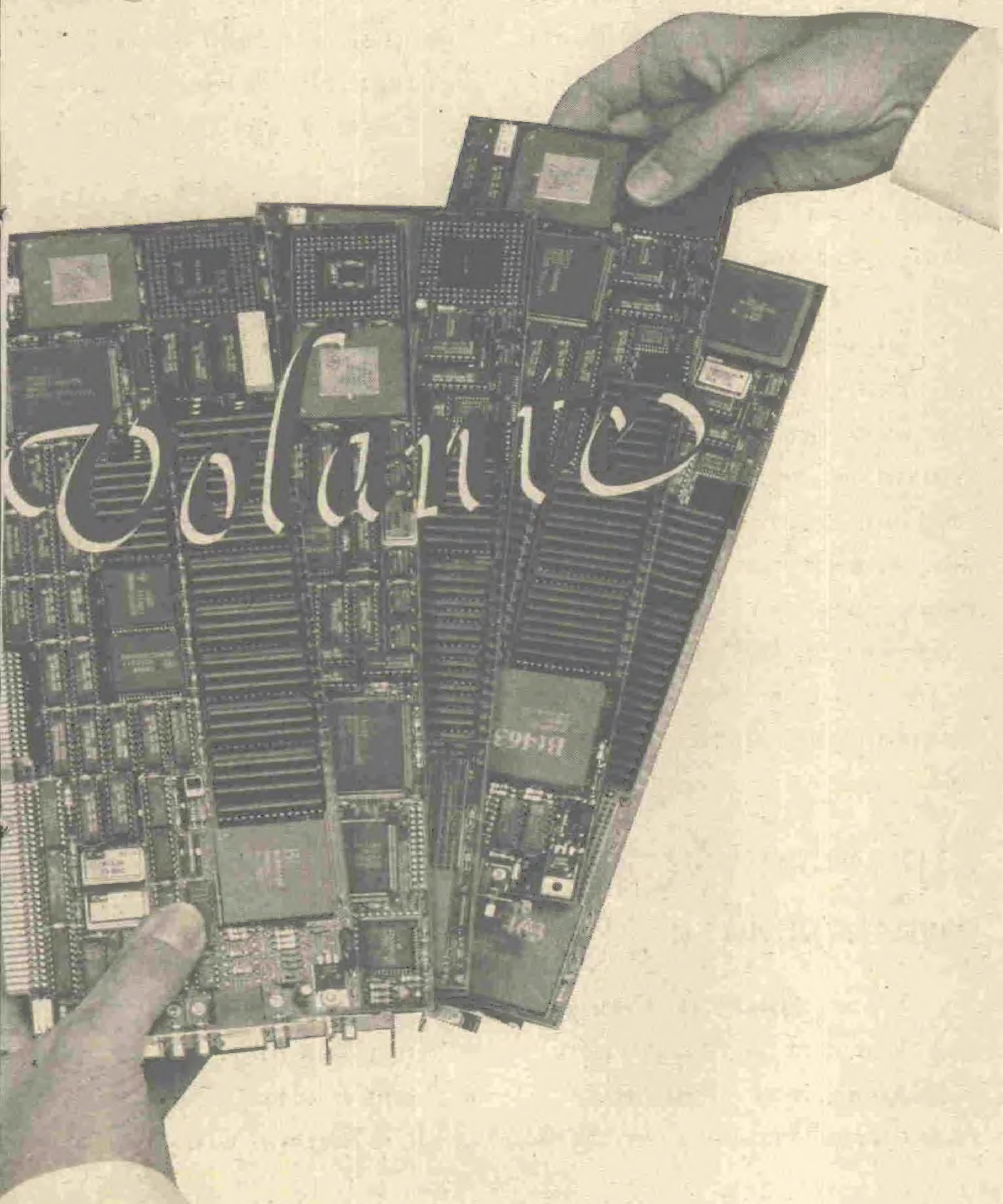
กิตติพงษ์ มุ่งนิรันดร์

ขยายความสามารถพีซีด้วย การ์ดเร่งแสดงผลภาพ

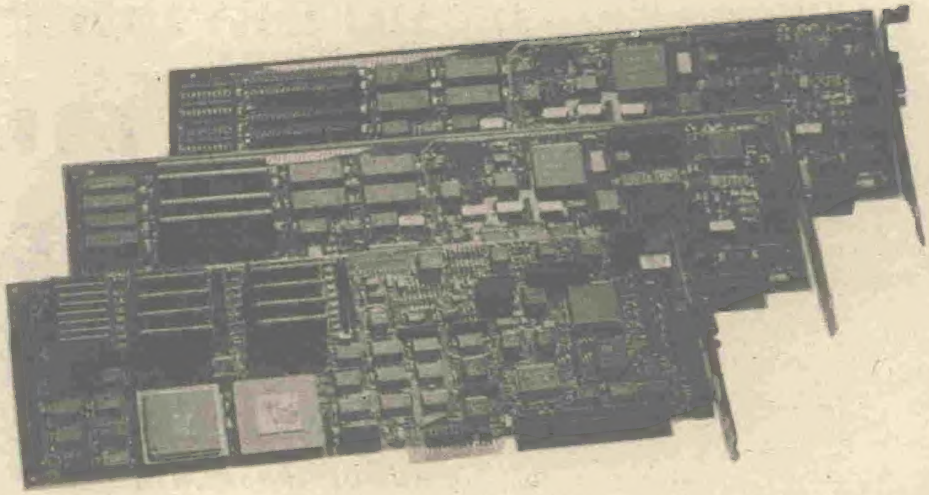
รูปแบบหนึ่งที่จะทำการเพิ่มประสิทธิภาพของพีซี โดยไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องพีซีที่เร็วขึ้น เพื่อความประหยัด



หนทางหนึ่งในการเพิ่มขีดความสามารถของเครื่องพีซี ในกรณีที่คุณใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์วินโดวส์ ออโต้แคด หรือโปรแกรมทางด้านกราฟิกอื่น ๆ เมื่อต้องการให้โปรแกรมเหล่านี้ทำงานได้เร็วขึ้น ไม่มีความจำเป็นอีกต่อไปที่จะต้องซื้อหาเครื่องพีซีใหม่ที่เร็วขึ้นและราคาแพงขึ้นอีกต่อไป เพราะการ์ดเร่งความเร็วของการแสดงผลทางจอภาพ (Accelerated Video Card) เป็นข่าวดีที่ช่วยคุณได้

ความเร็วของการแสดงผลทางจอภาพเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดสำหรับทุก ๆ งานบนเครื่องพีซี โดยเฉพาะอย่างยิ่งวินโดวส์ และงานทางด้านการออกแบบ (CAD) เช่นโปรแกรมออโต้แคด เป็นต้น งานส่วนใหญ่คือการแสดงผลทางจอภาพ ถ้าเครื่องแสดงผลได้เร็วเท่าไรก็ตาม ความเร็วที่ผู้ใช้รับรู้ได้ก็เร็วตามไปด้วย หนทางล่าสุดสำหรับการเพิ่มความเร็วของการแสดงผลจอภาพคือ การ์ดเร่งแสดงผลกราฟิก (Accelerated Video Card) จุดนี้เป็นจุดที่กำลังได้รับความสนใจจากกลุ่มผู้ใช้คอมพิวเตอร์ในขณะนี้ แผงวงจรต่าง ๆ ทางด้านนี้ได้ถูกผลิตออกมาในท้องตลาดแล้วในต่างประเทศโดยหลาย ๆ บริษัทด้วยกัน การ์ดถูกออกแบบเพื่อให้การแสดงผลเป็นไปได้เร็วขึ้น ความละเอียดของการแสดงผลสูงขึ้น จำนวนสีเพิ่มขึ้น โดยมีความสามารถที่สูงกว่า

การ์ด VGA และ Super VGA ในราคาที่ยอมรับได้ การ์ดนี้ถึงแม้ว่ามีราคาแพงกว่าการ์ด VGA และ Super VGA แต่ก็ทำงานได้เร็วกว่า 5 ถึง 10 เท่า ความสามารถของการ์ดนี้มีความสามารถเทียบเท่าหรืออาจจะเหนือกว่าการ์ดอีกประเภทหนึ่งที่เรียกว่า การ์ดประมวลผลร่วมทางการแสดงผล (Coprocessed Video Card)



การ์ดเร่งแสดงผลกราฟิก

การ์ดเหล่านี้สามารถทำให้ความสามารถของวินโดวส์เร็วกว่าการ์ดมาตรฐาน VGA ถึง 5-10 เท่า นอกจากนี้ ในโปรแกรมทางด้านกราฟิกอื่น ๆ ที่สามารถใช้งาน โดยดึงเอาความสามารถของการ์ดเหล่านี้ไปใช้ได้ ความเร็วก็จะเพิ่มขึ้นด้วย เช่น ในโปรแกรมทางด้านการออกแบบ (CAD) ไมโครซอฟต์เวิร์ด และโปรแกรมอื่น ๆ

การ์ดเหล่านี้ได้รับการผลิตโดยใช้ชิพที่แตกต่างกันไปในแต่ละแผงวงจร เช่น S386C911, Weitek W5086, ชิพในตระกูล 82C453 หรือชิพ UV6000 ซึ่งมีราคาถูกกว่าราคาของการ์ดประมวลผลร่วมทางจอภาพ ครึ่งต่อครึ่ง

ความแตกต่างของการ์ดเหล่านี้กับการ์ดประมวลผล เป็นดังนี้ การ์ดประมวลผลทางจอภาพเป็นการ์ดที่มีซีพียูในตัวเอง จึงสามารถป้อนโปรแกรมลงไปได้ ในขณะที่การ์ดเร่งแสดงผลกราฟิกเป็นแบบที่กำหนดการทำงานไว้ตายตัวแล้ว คือฟังก์ชันทางด้านกราฟิกต่าง ๆ เช่น การวาดเส้น การระบายสี การแสดงภาพกราฟิกต่าง ๆ หรือการขยายย่อภาพ ได้ถูกใส่เข้าไปยังซีพียูหรือชิพของการ์ดเหล่านี้ไว้แล้ว การ์ดเหล่านี้ถูกสร้างขึ้นด้วยชิพและวิธีการที่แตกต่างกัน ทำให้การใช้งานแตกต่างกันไปบ้างและมีความสามารถที่แตกต่างกันไป แต่มีจุดมุ่งหมายเดียวกันคือ การย้ายงานที่โหลดหรือทำบนเครื่องพีซีขึ้นไปไว้บนแผงวงจรนี้แทน เป็นการลดเวลาของซีพียูที่ต้องเสียไปในการประมวลผลทางกราฟิกอย่างเห็นได้ชัดมาก

กุญแจสำคัญอีกอันหนึ่งที่มีผลต่อความสามารถของการ์ดนี้ ได้แก่ ไดรเวอร์ที่การ์ดเหล่านี้ควรจะมี เพื่อให้สามารถใช้ประสิทธิภาพของการ์ดได้อย่างเต็มที่ โดยโปรแกรมต่าง ๆ ที่ควรมีไดรเวอร์เฉพาะขึ้นมา เช่น วินโดวส์ และออโต้แคด แต่อย่างไรก็ตาม ถึงแม้การ์ดเหล่านี้จะไม่มีไดรเวอร์เฉพาะในงานบางด้านก็ตาม ความเร็วในการแสดงผลก็ยังคงมีมากกว่าการ์ด VGA อยู่ดี

ความจำเป็นสำหรับการแสดงผลที่ดีขึ้น

ใน 2-3 ปีที่แล้ว งานส่วนใหญ่ของเราแค่การแสดงผลในแบบตัวอักษร (Text Mode) เท่านั้น สีเพียงแค่ 16 สีบนจอภาพภายใต้การ์ด VGA มาตรฐานเป็นสิ่งที่เพียงพอแล้ว สำหรับบางคนที่ต้องการแสดงผลที่เร็วขึ้น ก็จะใช้วิธีการเขียนโดยตรงไปยังฮาร์ดแวร์แทนที่จะเขียนผ่านฟังก์ชันของไบออส (Video BIOS)

สำหรับปัจจุบัน งานทางด้านกราฟิกโดยเฉพาะอย่างยิ่งวินโดวส์ 3.0 ได้เพิ่มความจำเป็นทางด้านการแสดงผลเป็นอย่างมาก โดยต้องการแสดงผลเป็นแบบกราฟิก แทนที่จะเป็นแบบตัวอักษรต่อไปแล้ว งานต่าง ๆ บนวินโดวส์ต้องจัดการกับระบบและใช้ความสามารถของซีพียูเป็นอย่างมากเพื่อทำงานต่าง ๆ งานส่วนใหญ่บนวินโดวส์คือ การแสดงผลทางจอภาพ การ์ดเร่งแสดงผลกราฟิกต่าง ๆ สามารถลดงานของซีพียูที่เกี่ยวกับกราฟิกลงได้ โดยการย้ายงานต่าง ๆ เช่น bitblts (bit-block transfer) การวาดเส้น การระบายสี และการประมวลผลภาพต่าง ๆ จากบนซีพียูไปยังการ์ดความเร่งแทน ทำให้ซีพียูได้รับการปลดปล่อย ทำให้สามารถใช้ซีพียูได้อย่างเต็มที่ในงานด้านอื่น ๆ การลดจำนวนคำสั่งที่ต้องใช้ของซีพียูสำหรับงานด้านกราฟิกเป็นการเพิ่มความเร็วของโปรแกรมอย่างเห็นได้ชัดมาก

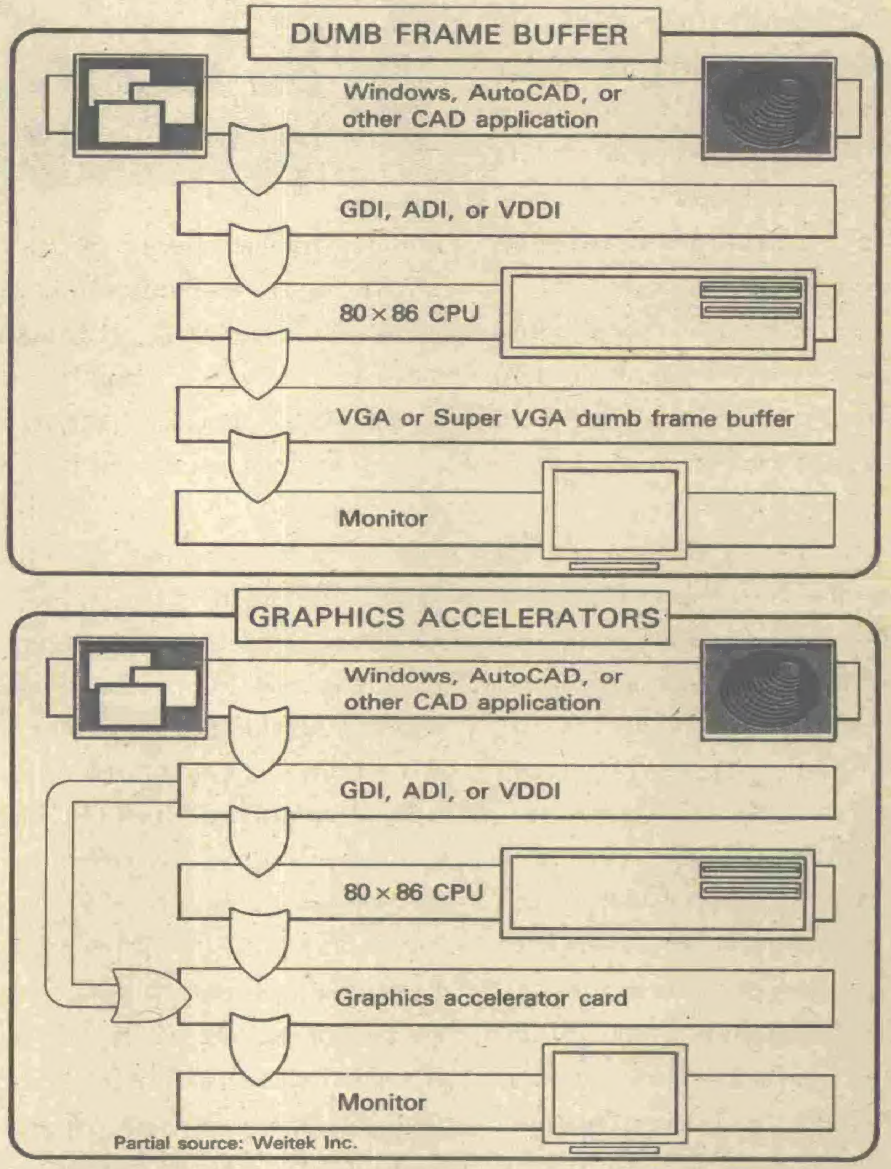
ภายใต้ระบบวินโดวส์ ถ้าเรา

ต้องการเห็นสีมากกว่า 16 สี เพราะสียิ่งมากความเหมือนจริงของภาพบนจอภาพก็จะเพิ่มขึ้นตามไปด้วย สิ่งที่แน่นอนก็คือ สียิ่งมากก็จะทำให้ความเร็วในการทำงานของวินโดวส์ลดลงไปด้วย โดยเฉพาะในการ์ดแบบ EGA VGA และ Super VGA เนื่องจากการ์ด VGA จะมีรูปแบบในการทำงานที่เรียกว่า dumb frame buffer ลักษณะของการ์ดแบบนี้เป็นการนำเอาข้อมูลหรือรูปภาพส่งออกไปยังหน่วยความจำ (on-board memory) เพื่อเก็บไว้ก่อนและค่อยถูกนำไปแสดงผลอีกที่บนจอภาพเป็นช่วงเวลาไป (refresh time) โดยปกติการ์ด VGA บางชนิดจำเป็นต้องมีหน่วยความจำมากขึ้นถึง 1 เมกะไบต์เพื่อแสดงผลในโหมด 256 สี

จอภาพมาตรฐาน VGA ที่ทำงานที่ความละเอียด 640×480 พิกเซล จำเป็นต้องใช้จุดแสดงผลประมาณ 300,000 พิกเซล โดยแต่ละพิกเซลจะประกอบด้วยหลาย ๆ บิตข้อมูล โดยบอกเป็นการเปิดปิดสัญญาณ สี่บิตข้อมูลแสดงได้ 16 สี ผลก็คือจอ VGA ขนาด 640×480 พิกเซล ต้องการข้อมูลถึง 1,200,200 บิตหรือประมาณ 150 กิโลไบต์ ถ้าเพิ่มขึ้นเป็น 256 สี จำนวนข้อมูลที่ต้องเก็บไว้ก็จะเพิ่มเป็นเท่าตัวหรือประมาณ 300 กิโลไบต์ต่อหนึ่งจอภาพ มันเป็นสิ่งที่แย่ลงไปอีก เมื่อต้องการแสดงผลขนาด 1024×768 พิกเซล และ 256 สี จำนวนหน่วยความจำที่ต้องใช้ก็เพิ่มขึ้นไปถึงเกือบ 800 กิโลไบต์ ข้อมูลยิ่งมากขึ้น ความสามารถในการทำงานก็ต้องลดลงด้วยเมื่อใช้การ์ดแบบ dumb frame buffer สำหรับการ์ดเร่งแสดงผลกราฟิกกลับสามารถแสดงผลออกได้อย่างชัดเจนว่า ความแตกต่างระหว่างการแสดงผลแบบ 16 สีและแบบ 256 สีนั้นแตกต่างกันน้อยมากเมื่อทำงานในลักษณะเดียวกันภายใต้วินโดวส์หรือโปรแกรมอื่น ๆ ที่ใช้การ์ดแบบนี้

การทำงานของการ์ดเร่งแสดงผลกราฟิก

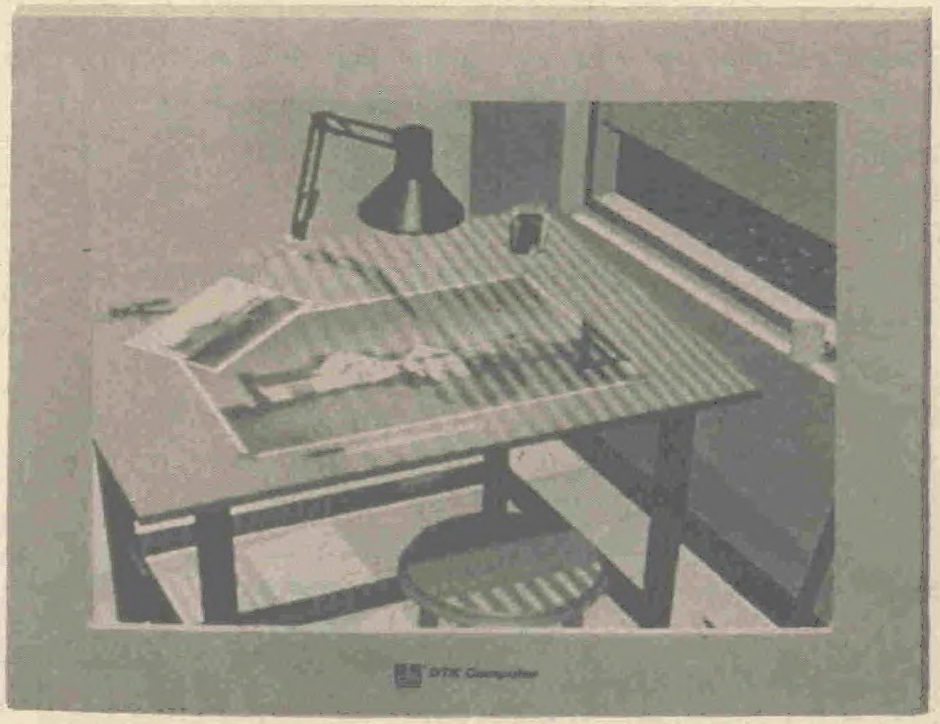
การทำงานของการ์ดเร่งแสดงผลกราฟิก (Accelerated Card) นั้นไม่ได้ทำการยกเลิกงานทั้งหมดของซีพียูออกไป ดังในรูปที่ 1 งานทางด้านกราฟิกที่มีภาระใช้งานบ่อย ๆ ได้ถูกนำมาทำเป็นฟังก์ชันพิเศษขึ้นภายในโปรเซสเซอร์ของการ์ด โดยยังคงความคล้ายคลึง (Compatible) และทำงานต่าง ๆ ได้เช่นเดียวกับการ์ด VGA และ Super VGA โดยทั่วไป เมื่อการ์ดนั้นได้ร่วมกับส่วนที่เป็นไดรเวอร์ของโปรแกรมวินโดวส์ ออโต้แคด และโปรแกรมอื่น ๆ



รูปที่ 1 แสดงการทำงานของการ์ดแสดงผลกราฟิก กับการ์ดแบบ dumb frame buffer

ที่ได้ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อให้สามารถดึงเอาความสามารถของการ์ดออกมาใช้ได้อย่างเต็มที่ ปกติไดรเวอร์เหล่านี้จะมีมาพร้อมกับการ์ดของแต่ละผู้ผลิตด้วย ทำให้ซีพียูไม่ต้องใช้เวลาทั้งหมดในการสร้างภาพ การวาดเส้น หรืองานประมวลผลทางกราฟิกอื่น ๆ โดยงานเหล่านี้ได้ถูกสั่งโดยตรงจากไดรเวอร์ไปยังการ์ด โดยวงจรภายในหรือชิพจะทำฟังก์ชันพิเศษเหล่านี้ให้แทนที่ซีพียู ทำให้ลดเวลาที่ต้องเสียไปของซีพียูลงได้ คำสั่งที่การ์ดเหล่านี้ทำงานได้จะอยู่ภายใต้ขอบเขตที่จำกัด โดยไม่สามารถแก้ไขหรือเพิ่มเติมฟังก์ชันใหม่ ๆ ลงไปได้ ซึ่งแตกต่างไปจากการ์ดประมวลผลกราฟิกร่วม (Coprocessed Card) ที่คำสั่งต่าง ๆ ไม่ได้ถูกกำหนดหรือป้อนตายตัวเข้าไปไว้แล้ว

จากรูปที่ 1 เราจะพบว่าเมื่อโปรแกรม Window AutoCAD หรือโปรแกรมทางด้าน CAD อื่น ๆ เมื่อเรียกใช้ฟังก์ชันเพื่อการแสดงผลออกทางจอมอนิเตอร์จะต้องส่งผ่านลงมาโดยผ่านทางตัวเชื่อมต่อทางด้านกราฟิก (Graphics Interface) และฟังก์ชันทั้งหมดถูกทำโดยตรงโดยซีพียู ในขณะที่การ์ดเร่งแสดงผลกราฟิกทำการแสดงผลโดยผ่านลงมายังไดรเวอร์และผ่านฟังก์ชันเฉพาะทางด้านกราฟิกที่สำคัญ ๆ บางฟังก์ชันไปยังแผงวงจรโดยตรงและบางฟังก์ชันผ่านทางซีพียู ทำให้เป็นการเพิ่มความเร็วของเครื่องไปในตัว จากแผนผังดังกล่าวจะเห็นได้ว่า ผู้ผลิตการ์ดเร่งแสดงผลแต่ละรุ่นจำเป็นจะต้องออกแบบอุปกรณ์เพิ่มเติมที่เรียกว่าไดรเวอร์ลงไปด้วย เมื่อต้องต้องการให้สามารถใช้ประสิทธิภาพของแผงวงจรได้อย่างเต็มที่ เช่น ในวินโดวส์ก็จะมีส่วนเชื่อมต่อทางด้านกราฟิกที่



เรียกว่า Graphics Device Interface (GDI) ในออโต้แคดก็จะมี Autodesk Device Interface (ADI) ในโปรแกรมทางด้านออกแบบอื่น ๆ ก็จะมี Video Display Driver Interface (VDDI)

นอกจากการ์ดในแบบที่มีการเพิ่มฟังก์ชันพิเศษลงไปแล้ว ยังมีการ์ดที่ใช้เทคโนโลยีที่แตกต่างออกไปอีกแบบโดยไม่ได้มีการเพิ่มฟังก์ชันลงไป แต่ใช้วิธีที่เรียกว่า single-cycle read-modify-write operation โดยซีพียูยังคงทำงานด้านการวาดเส้น bitblts และการจัดการด้านกราฟิกต่าง ๆ เองอยู่เหมือนเดิม แต่สามารถลดจำนวนครั้งที่ต้องใช้ในการเข้าถึงหน่วยความจำของการแสดงผลลงได้ถึงครึ่ง เนื่องจากการทำงานแบบนี้ เป็นการแทนที่การที่ต้องใช้เวลาถึงสองครั้งเพื่ออ่านและเขียนข้อมูลจากหน่วยความจำสำหรับจอภาพ ให้เหลือเพียงการอ่านและเขียนได้พร้อม ๆ กันเลยในหนึ่งวงรอบ เช่น ทำงานในลักษณะที่เขียนลงไปยังไบต์แรก และอ่านไบต์ถัดไปออกมาด้วยคำสั่งเดียวกัน เป็นต้น

ประเภทของการ์ด

ในการ์ดประเภทต่าง ๆ การ์ดเร่งแสดงผลเป็นทางสายกลางระหว่างการ์ดมาตรฐาน VGA (dumb frame buffer) และการ์ดประมวลผลกราฟิกร่วม

การ์ดมาตรฐาน VGA ทำงานต่าง ๆ ทางด้านกราฟิกโดยซีพียูเป็นผู้จัดการและส่งต่อให้กับการ์ด โดยส่งไปเก็บไว้ในบัฟเฟอร์ก่อน และแต่ละบิตของข้อมูลจะถูกเปลี่ยนเป็นสัญญาณสีส่งออกจอภาพในลักษณะสัญญาณอะนาล็อกหรือดิจิตอลในภายหลังอีกทีในลักษณะที่เป็นจังหวะหรือเป็นช่วง ๆ ไป เรียกว่า การรีเฟรช (refresh)

การ์ดประมวลผลกราฟิกร่วม โดยทั่วไปจะมีมาตรฐานอยู่บนซีพียูประมวลผลภาพร่วม (Image processor) ตระกูล 340X0 ของบริษัทเท็กซัสอินสตรูเมนต์ โดยการ์ดเหล่านี้จะมีลักษณะคล้ายซีพียูของเครื่องคอมพิวเตอร์มาก โดยชิพเหล่านี้ไม่ได้มีชุดคำสั่งตายตัว แต่สามารถโปรแกรมลงไปได้ การ์ดพวกนี้ทำงานได้

เร็ว มีประสิทธิภาพสูง และมีความยืดหยุ่นได้มากทางด้านการควบคุม แต่มีราคาที่แพงมาก และไม่มีความเหมาะสมกับตลาดทางธุรกิจ โดยยังใช้อยู่ในวงแคบเช่นในงานวิจัยต่าง ๆ

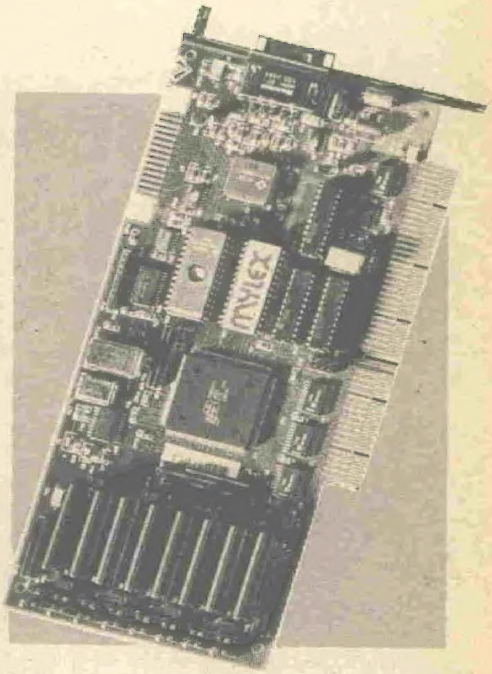
การ์ดเร่งการแสดงผลกราฟิก ได้ถูกผลิตออกมาโดยหลายบริษัทด้วยกัน โดยแต่ละการ์ดก็มีประสิทธิภาพทางด้านกราฟิกหรือการแสดงผลที่แตกต่างกันมาก ความละเอียดของการแสดงผล มาตรฐานที่สนับสนุน (Compatible) กับ VGA และ Super VGA ความสามารถเฉพาะตัวของแต่ละการ์ด และที่สำคัญมาก ๆ ก็คือราคาของแต่ละการ์ด การ์ดที่น่าสนใจมาก ๆ มีอยู่ด้วยกันหลายตัว เช่น ATI Graphics Ultra, ATI Graphics Vantage, Artist Graphics WinSprint 100 และการ์ดอื่น ๆ อีกหลายตัว นอกจากปัจจัยสำคัญทางด้านต่าง ๆ ของการ์ด จำเป็นต้องคำนึงถึงการสนับสนุนซอฟต์แวร์ของการ์ดแต่ละประเภทที่มีความแตกต่างกันไป อันเป็นปัจจัยสำคัญอีกอันหนึ่งที่มีผลต่อการเลือกการ์ดเพื่อความเหมาะสมกับงาน นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงประสิทธิภาพในการทำงานของการ์ดด้วย เมื่อเปรียบเทียบกันระหว่างการ์ดในด้านราคา ความเร็ว และความหลากหลายในประเภทของซอฟต์แวร์ที่สนับสนุน

Local Bus Video

ในปัจจุบัน นักวิเคราะห์ทางอุตสาหกรรมมองเห็นว่า การ์ดเร่งการแสดงผลกราฟิกเป็นสิ่งสำคัญ และน่าจับตามองมากในปัจจุบัน แต่ยังมีอีกเทคโนโลยีที่จะมีความสำคัญมากในอนาคตอันใกล้นี้ ได้แก่ Local Bus Video เป็นเทคโนโลยีที่มีความสำคัญต่อทั้งการ์ด VGA การ์ดเร่งการแสดงผลกราฟิก และแม้แต่กับการ์ดการประมวลผลกราฟิกร่วม

การ์ดเร่งการแสดงผลกราฟิกได้เพิ่มความสามารถของการแสดงผลเพิ่มขึ้น แต่ผู้ผลิตคอมพิวเตอร์บางรายได้พยายามหาหนทางใหม่ที่จะเพิ่มความเร็ว โดยผู้ผลิตได้ทำการรวมเอาแผงวงจรแสดงผล (Display Adapter) ลงไปยังแผงวงจรแม่ เพื่อให้การแสดงผลสามารถถูกอ้างอิงข้อมูลได้โดยตรงผ่านทางซีพียู (Local Bus) ไม่ต้องผ่านทางบัสข้อมูลทั้งแบบ ISA หรือ EISA บัส เป็นสิ่งที่แน่นอนว่า วิธีนี้จะทำให้เกิดประสิทธิภาพของการแสดงผลที่สูงขึ้นมาก โดยราคาที่เพิ่มขึ้นเพียงน้อยมาก แต่ขณะนี้ยังเร็วเกินไปที่จะพูดถึง แต่ถ้าเป็นไปได้ การ์ดเร่งการแสดงผลกราฟิกก็จะได้รับประโยชน์จากเทคโนโลยีไปด้วย ข้อเสียของการแสดงผลแบบโลคัลบัสก็ยังมีอยู่ คือ ผู้ใช้ต้องซื้อระบบใหม่ทั้งระบบ โดยไม่สามารถถอดเปลี่ยนการ์ดแสดงผล

สำหรับการ์ดแสดงผลที่น่าสนใจอีกตัว ได้แก่ XGA (Extended Graphics Array) ของ IBM เป็นความพยายามอีกวิธีหนึ่งเพื่อเพิ่มความสามารถของการแสดงผล แต่เป็นการทำบนสถาปัตยกรรมระบบบัสแบบไมโครแชนเนล โดยเป็นการใช้ความสามารถที่เรียกว่า บัสมาสเตอริง (Bus Mastering) ของสถาปัตยกรรมแบบนี้เข้ามาช่วย พร้อมทั้งมีการใช้ตัวประมวลผลร่วมด้านกราฟิก (Graphics Coprocessor) โดยเข้ามาแทนที่ชิพแบบ 8514 ระบบนี้ก็มีข้อเสียเช่นเดียวกับแบบโลคัลบัสวิดีโอคือ ผู้ใช้ต้องซื้อระบบใหม่ทั้งระบบ



การแสดงผลแบบโลคัลบัส มองอย่างง่าย ๆ ก็คือ การแสดงผลที่ทำงานด้วยความเร็วของซีพียู โดยปกติในการ์ดมาตรฐาน VGA และในการ์ดเร่งการแสดงผลจะทำงานด้วยการส่งข้อมูลผ่านสายส่งในความเร็ว 8-10 เมกะเฮิรตซ์ I/O Bus โดยส่งผ่านทีละ 8 หรือ 16 บิต โดยนำเอาการ์ดเหล่านี้มาวางลงไปยังแผ่นวงจรหลักหรือในช่องสล้อตพิเศษที่ทำให้การ์ดเหล่านี้เหมือนกับอยู่บนแผงวงจรหลัก ทำให้การทำงานทางจอภาพสามารถแสดงผลที่ความเร็วเดียวกับซีพียู ได้แก่ความเร็วขนาด 20, 25, 33 หรือ 50 เมกะเฮิรตซ์ และยังสามารถส่งข้อมูลในขนาด 32 บิตแทนที่แบบ 8 หรือ 16 บิต

ขณะนี้เทคโนโลยีนี้หรือโลคัลบัสวิดีโอ ได้รับการผลิตออกมาบ้างแล้วในท้องตลาด แต่ละแบบที่ผลิตออกมายังขาดมาตรฐานที่แน่นอนเพื่อนำไปใช้ในเชิงธุรกิจ หรืออุตสาหกรรมอย่างแท้จริง เราคงต้องรอดูกันต่อไปว่า มาตรฐานด้านโลคัลบัสวิดีโอจะเป็นอย่างไร